

General Disclaimer

One or more of the Following Statements may affect this Document

- This document has been reproduced from the best copy furnished by the organizational source. It is being released in the interest of making available as much information as possible.
- This document may contain data, which exceeds the sheet parameters. It was furnished in this condition by the organizational source and is the best copy available.
- This document may contain tone-on-tone or color graphs, charts and/or pictures, which have been reproduced in black and white.
- This document is paginated as submitted by the original source.
- Portions of this document are not fully legible due to the historical nature of some of the material. However, it is the best reproduction available from the original submission.

made available under NASA sponsorship
to the US of earth and space science
and technology and for the benefit of the
people of the world.

7.9-10060

CR-157928

(E79-10060) PROJECT SUDAM: USE OF LANDSAT
DATA TO STUDY THE IMPACT OF AGRICULTURAL
PROJECTS IN THE AMAZON (Instituto de
Pesquisas Espaciais, Sao Jose) 23 p HC
A02/MF A01

N79-13467

Unclass
00060

CSCI 05E G3/43

RECEIVED BY
NASA STI FACILITY
DATE 11-13-78
DCAF NO. 002949
PROCESSED BY
☐ NASA STI FACILITY
☐ ESA - SDS ☐ AIAA



CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS

Project Sudam

...de available under NASA sponsorship
 a interest of early and wide dis-
 semination of Earth Resources Survey
 "person information and without liability
 any use made thereof."

Use of Landsat data to study the impact
 of Agricultural projects in the Amazon

1. Classificação INPE-COM. 3/NTE CDU.: 621.38SR:631(811)		2. Período 1978	4. Critério de Distri- buição: interna <input type="checkbox"/> externa <input checked="" type="checkbox"/>
3. Palavras Chaves (selecionadas pelo autor) LANDSAT PROJETOS AGROPECUÁRIOS AMAZÔNIA			
5. Relatório nº INPE-1136-NTE/106	6. Data Outubro 1977		7. Revisado por <i>Rene Antonio Novaes</i> Rene Antonio Novaes.
8. Título e Sub-Título - PROJETO SUDAM - USO DE DADOS DO LANDSAT NO ESTUDO DO IMPACTO DA IMPLEMENTAÇÃO DE PROJETOS AGROPECUÁRIOS DA AMAZÔNIA			9. Autorizado por <i>Nelson de J. Parada</i> Nelson de J. Parada Diretor
10. Setor DSR	Código		11. Nº de cópias 13
12. Autoria <i>Antonio Tebaldi Tardin</i> <i>Armando Pacheco dos Santos</i> <i>Evelyn Marcia Leão de Moraes Novo</i>			14. Nº de páginas 18
13. Assinatura Responsável <i>A. Tebaldi Tardin</i>			15. Preço
16. Sumário/Notas <i>Planejamento das Atividades do Projeto SUDAM para o ano de 1978.</i>			
17. Observações <i>Proposta de Projeto a ser executado em Convênio com a SUDAM.</i>			

INDICE

	Pág.
1 - INTRODUÇÃO	1
2 - OBJETIVOS	1
2.1 - OBJETIVO GERAL	1
2.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS	1
3 - ÁREA TESTE	2
4 - MATERIAIS	2
4.1 - IMAGENS DO LANDSAT	3
4.2 - FITAS CCT	3
4.3 - MATERIAL BIBLIOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO	3
4.4 - MATERIAL DE CAMPO	3
4.5 - MATERIAL DE ESCRITÓRIO	3
4.6 - EQUIPAMENTOS	3
5 - DIAGRAMA DE FLUXO DE TRABALHO	4
6 - DESCRIÇÃO DAS FUNÇÕES	5
6.1 - DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS	5
6.2 - ESCOLHA DA ÁREA TESTE	5
6.3 - LEVANTAMENTO DO MATERIAL	5
6.4 - SOLICITAÇÃO DE IMAGENS E FITAS	5
6.5 - INTERPRETAÇÃO PRELIMINAR	5
6.6 - SELEÇÃO DE ÁREAS PROBLEMAS PARA ESTUDO DE DETALHE	7
6.7 - SOLICITAÇÃO DE IMAGENS E FITAS	7
6.8 - TRABALHO DE CAMPO	7
6.9 - RELATÓRIO PRELIMINAR	8
6.10 - ANÁLISE DE LABORATÓRIO	9
6.11 - REINTERPRETAÇÃO VISUAL DAS IMAGENS	9

	Pág.
6.12 - INTERPRETAÇÃO AUTOMÁTICA ATRAVÉS DO I-100	9
6.13 - RELATÓRIO FINAL	9
7 - CRONOGRAMAS DE ATIVIDADES	9
8 - CRONOGRAMAS DE DESEMBOLSO	12
DESEMBOLSO	15

1 - INTRODUÇÃO

Desde 1974 o INPE vem trabalhando, em convênio com a SUDAM, no sentido de desenvolver metodologias de aplicação de dados de Sensoriamento Remoto ao monitoramento da ocupação da Amazônia Legal.

Na primeira fase do convênio foram desenvolvidos estudos, que demonstraram a viabilidade de utilização de dados do LANDSAT, para o controle e acompanhamento da implantação de projetos agropecuários (Santos e Novo, 1977). Como resultado dessa etapa, a SUDAM já está realizando o controle de área desmatada e orientando a implantação de novos projetos, através do uso de imagens do LANDSAT.

Na etapa inicial do convênio, os estudos foram desenvolvidos numa área extensa de, aproximadamente, 200.000 km², abordando apenas os aspectos de observação direta da imagem. Conforme sugestão dos técnicos da SUDAM, a próxima fase de trabalho deverá ser realizada em uma área teste menor, de modo que os aspectos de utilização da tecnologia de Sensoriamento Remoto sejam abordados mais detalhadamente.

2 - OBJETIVOS

2.1 - OBJETIVO GERAL

Estabelecer metodologia de utilização de dados de Sensoriamento Remoto para a avaliação do impacto da implantação de projetos agropecuários, na Amazônia, sobre o ambiente.

2.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS

2.2.1 - Estudo das respostas espectrais de solos, para verificar a influência do tempo de exploração na sua degradação.

2.2.2 - Levantamento de áreas sujeitas a queimadas.

- 2.2.3 - Estudo das variações topográficas.
- 2.2.4 - Estudo de problemas relacionados a limites de áreas Desmatadas em regiões de cerrado e mata.
- 2.2.5 - Demarcação e delimitação dos perímetros dos projetos.
- 2.2.6 - Levantamento das categorias de pastagens, para estudos posteriores de estimativa da população bovina.
- 2.2.7 - Levantamento da cobertura vegetal.
- 2.2.8 - Levantamento da rede rodoviária.
- 2.2.9 - Levantamento da rede de drenagem.

3 - ÁREA TESTE

Para a realização desta pesquisa foi selecionada a região leste do Estado do Pará, abrangendo os municípios de Paragominas, São Domingos do Campim e Tomé-Açu.

Na escolha desta área considerou-se que ela apresenta grande variedade de problemas relacionados à vegetação, relevo e ocupação. Além de ser uma das primeiras áreas ocupadas por projetos agropecuários na Amazônia, a área teste está localizada, em termos de vegetação, na hileia amazônica.

A área de estudo é recoberta pela órbita 220, pontos 13, 14 e 15 e pela órbita 234 ponto 14.

4 - MATERIAIS

Para o desenvolvimento deste trabalho serão utilizados os seguintes materiais e equipamentos:

4.1 - IMAGENS DO LANDSAT

4.1.1 - Imagens preto e branco nos canais 5 e 7, nas escalas 1:1.000.000
1:500.000 e 1:250.000.

4.1.2 - Composições colorido normal na escala 1:500.000.

4.1.3 - Composições infravermelho falsa-cor na escala 1:500.000.

4.2 - FITAS CCT

4.3 - MATERIAL BIBLIOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO

4.4 - MATERIAL DE CAMPO

4.5 - MATERIAL DE ESCRITÓRIO

4.6 - EQUIPAMENTOS

4.6.1 - Image-100

4.6.2 - Erts Ground Truth

6 - DESCRIÇÃO DAS FUNÇÕES

6.1 - DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS

Nesta etapa foram definidos os objetivos gerais e específicos que guiarão a pesquisa.

6.2 - ESCOLHA DA ÁREA TESTE

Foi selecionada a região leste do Pará porque trata-se de uma região de interesse da SUDAM, com numerosos projetos agropecuários, e que apresenta grande diversidade de alvos naturais.

6.3 - LEVANTAMENTO DO MATERIAL

6.3.1 - Levantamento do Material Bibliográfico

Coleta de informações bibliográficas sobre a cobertura vegetal, geologia, solos e ocupação da área de estudo.

6.3.2 - Levantamento do Material Cartográfico

Serão levantadas as informações cartográficas disponíveis, sobre a região, que auxiliem na interpretação das imagens.

6.4 - SOLICITAÇÃO DE IMAGENS E FITAS

Nesta etapa serão solicitadas imagens LANDSAT em branco e preto, nos canais 5 e 7, na escala 1:1.000.000, de julho de 1977, para interpretação visual, e fitas CCT para interpretação automática, através do IMAGE-100.

6.5 - INTERPRETAÇÃO PRELIMINAR

Será feita uma interpretação visual preliminar das ima

gens, para a confecção de mapas que auxiliarão na identificação de áreas problemáticas, a serem verificadas em trabalho de campo. Testes de classificação de pastagens, em diferentes categorias, serão feitos automaticamente, com o uso do I-100.

6.5.1 - Levantamento da Cobertura Vegetal

Classificação preliminar dos tipos de cobertura vegetal da região, através de análise visual de imagens.

6.5.2 - Demarcação de Áreas Desmatadas

A delimitação das áreas desmatadas terá por finalidade a orientação durante o trabalho de campo.

6.5.3 - Demarcação de Estradas

Um mapa contendo todas as estradas, detectáveis através do sistema LANDSAT, servirá de base para o planejamento do roteiro do trabalho de campo.

6.5.4 - Mapeamento da Drenagem

O traçado minucioso da rede de drenagem auxiliará na montagem dos mapas e na determinação de pontos de referência para o trabalho de campo.

6.5.5 - Mapeamento das Condições Topográficas

Consistirá de uma análise da textura fotográfica das imagens LANDSAT, para correlacionamento com a topografia.

6.6 - SELEÇÃO DE ÁREAS PROBLEMAS PARA ESTUDO DE DETALHE

Com base nos mapas, obtidos pela interpretação preliminar serão selecionadas áreas para estudos de detalhe.

6.7 - SOLICITAÇÃO DE IMAGENS E FITAS

Nesta etapa serão solicitadas imagens LANDSAT nas escalas 1:1.000.000, 1:500.000 e 1:250.000, nos canais 5 e 7, fitas CCT correspondentes às mesmas cenas, e composições colorido normal e infravermelho falsa cor, na escala 1:500.000, de junho de 1978.

6.8 - TRABALHO DE CAMPO

O trabalho de campo, previsto para o mês de agosto de 1978, constará de percurso terrestre nas áreas problemas, selecionadas na fase de interpretação preliminar.

Este trabalho de campo terá o objetivo de verificar as interpretações preliminares e de levantar dados para o desenvolvimento das pesquisas. Constará das seguintes atividades:

6.8.1 - Aplicação de Questionários

A aplicação de questionários permitirá o levantamento das condições de infraestrutura dos projetos e outras informações úteis para a determinação da idade das pastagens, demarcação do perímetro da propriedade, etc.

6.8.2 - Coleta de Amostras de Solos

Serão coletados amostras de solos para avaliar, principalmente, a variação do respectivo teor de matéria orgânica em função do tempo de exploração.

6.8.3 - Estabelecimento de Correlação entre Topografia e Qualidade das Pastagens

Tentar-se-á correlacionar a ocorrência de diferentes tipos de pastos, com as condições de topografia, em termos de níveis de declividade.

6.8.4 - Identificação de Áreas Submetidas a Queimadas

Procurar-se-á correlacionar a resposta espectral das imagens com as áreas de ocorrência das queimadas.

6.8.5 - Medidas Radiométricas

Levantamento de curvas espectrais dos diferentes tipos de pastagens e solos, através da utilização do ERTS Ground Truth, servirá para determinar classes espectralmente separáveis.

6.8.6 - Classificação da Cobertura Vegetal

As unidades identificadas e mapeadas, durante a interpretação preliminar das imagens, serão classificadas e poderão sofrer correção dos limites, dependendo dos dados levantados no campo.

6.8.7 - Levantamento das Estradas

Será feito um levantamento de todas as estradas, baseado em medidas de largura do leito e observações sobre as condições de sua vizinhança.

6.9 - RELATÓRIO PRELIMINAR

Conterá informações das atividades do trabalho de campo e os resultados obtidos.

6.9.1 - Redefinição dos Objetivos

Com base nos resultados alcançados no campo, os objetivos da pesquisa serão revistos e novos objetivos poderão ser propostos.

6.10 - ANÁLISE DE LABORATÓRIO

As amostras de solos obtidas no campo serão enviadas a um laboratório, para análise.

6.11 - REINTERPRETAÇÃO VISUAL DAS IMAGENS

Com base nas informações de campo, as imagens serão reinterpretadas, para obtenção dos mapas finais.

6.12 - INTERPRETAÇÃO AUTOMÁTICA ATRAVÉS DO I-100

Baseados nas amostras de treinamento coletados no campo, serão classificados automaticamente, os diferentes tipos de pastagens.

6.13 - RELATÓRIO FINAL

O relatório final constará da metodologia do trabalho desenvolvido, resultados obtidos e sugestões, além de tabelas e mapas resultantes da análise visual e automática dos dados do LANDSAT.

7 - CRONOGRAMAS DE ATIVIDADES

NOME DO PROJETO: SUDAM

CRONOGRAMA MESTRE PARA 1977

ATIVIDADES	RESPONSÁVEL PE- LA ATIVIDADE	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1 - DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS	TARDIN, ARMANDO											
2 - ESCOLHA DA ÁREA TESTE	E EVLYN											
3 - LEVANTAMENTO DE MATERIAL	"											
4 - SOLICITAÇÃO DE IMAGENS	"											
5 - INTERPRETAÇÃO PRELIMINAR	"											
6 - SELEÇÃO DE ÁREAS PROBLEMAS PARA ESTUDOS DE DETALHE	"											
7 - SOLICITAÇÃO DE IMAGENS E FITAS	"											
8 - TRABALHO DE CAMPO	"											
9 - RELATÓRIO PRELIMINAR	"											
0 - ANÁLISE DE LABORATÓRIO	"											
1 - REINTERPRETAÇÃO VISUAL DAS IMAGENS	"											
2 - INTERPRETAÇÃO AUTOMÁTICA ATRAVÉS DO I-100	"											
3 - RELATÓRIO FINAL E DISCUSSÃO TÉCNICA DO RELATÓRIO	"											

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY

NOME DO PROJETO: SUDAM
 CRONOGRAMA MESTRE PARA 1978

ATIVIDADES	RESPONSÁVEL PE- LA ATIVIDADE	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1 - DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS	TARDIN, ARMANDO E EVLYN											
2 - ESCOLHA DA ÁREA TESTE	"											
3 - LEVANTAMENTO DE MATERIAL	"											
4 - SOLICITAÇÃO DE IMAGENS	"											
5 - INTERPRETAÇÃO PRELIMINAR	"											
6 - SELEÇÃO DE ÁREAS PROBLEMAS PARA ESTUDOS DE DETALHE	"											
7 - SOLICITAÇÃO DE IMAGENS E FITAS	"											
8 - TRABALHO DE CAMPO	"											
9 - RELATÓRIO PRELIMINAR	"											
10 - ANÁLISE DE LABORATÓRIO	"											
11 - REINTERPRETAÇÃO VISUAL DE IMAGENS	"											
12 - INTERPRETAÇÃO AUTOMÁTICA ATRAVÉS DO I-100	"											
13 - RELATÓRIO FINAL E DISCUSSÃO TÉCNICA DO RELATÓRIO	"											

ORIGINAL PAGE IS
 OF POOR QUALITY

CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO*

PROJETO: SUDAM

DEPTO: DSR

PROGRAMA: REFLO

CATEGORIA ECONÔMICA	1977												TOTAL
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
3111-01-PESSOAL (CONTRATAÇÕES)													
3111-02-DESP. VARIÁVEIS (DIÁRIAS)													
3120-01-M. CONSUMO NACIONAL									4,74				4,95
3120-02-M. CONSUMO IMPORTADO											0,10	0,10	
3131-00-REN. SERV. PESSOAIS											0,50	0,50	1,00
3132-00-OUTROS SERV. TERCEIROS													
4110-00-OBRA PÊLICAS													
4130-01-EQUIP. NACIONAIS													
4130-02-EQUIP. IMPORTADOS													
4140-01-M. PERMAN. NACIONAL													
4140-02-M. PERMAN. IMPORTADO													
TOTAL									4,74		0,60	0,60	5,94

* Apresentar também em cronograma de desembolso consolidado para o Programa.

CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO*

PROJETO: SUDAM

DEPTO: DSR

PROGRAMA: REFLO

CATEGORIA ECONÔMICA	1978												TOTAL
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
3111-01-PESSOAL (CONTRATAÇÕES)													
3111-02-DESP. VARIÁVEIS (DIÁRIAS)													
3120-01-M. CONSUMO NACIONAL	4,94				30,22			72,66	1,00		1,00	13,23	85,89
3120-02-M. CONSUMO IMPORTADO	1,00							1,00			2,00	2,00	39,16
3131-00-REM. SERV. PESSOAIS											2,00	3,00	7,00
3132-00-OUTROS SERV. TERCEIROS													
4140-00-OBRA PÚBLICA								60,00	27,00	27,00		26,00	139,00
4130-01-EQUIP. NACIONAIS													
4130-02-EQUIP. IMPORTADOS													
4140-01-PERMAN. NACIONAL													
4140-02-M. PERMAN. IMPORTADO													
TOTAL	5,94				30,22			133,66	28,00	27,00	3,00	43,23	271,05

*Apresentar também um cronograma de desembolso consolidado para o Programa.

DESEMBOLSO

1 - DIÁRIAS

Trabalho de Campo

3 pesquisadores (0,630) durante 30 dias =	56,70	}	= 85,89
1 motorista (0,532) durante 30 dias =	15,96		
<u>Discussão Técnica do Relatório</u>			
3 pesquisadores (0,630) durante 7 dias =	13,23	}	

2 - CONSUMO NACIONAL

Material de escritório (lapis, papel, borracha, grafite,
nankin, etc) = 4,20

Imagens (2 cópias canais 5 e 7)

32 imagens B x W, papel, 1:1.000.000	=	3,08	}	= 18,96	}	39,16
(8 de julho de 1977 e 8 junho de 1978)						
16 imagens B x W, papel, 1:500.000	=	3,08				
16 imagens B x W, papel, 1:250.000	=	6,40				
8 imagens colorido normal, 1:500.000	=	3,20				
8 imagens colorido falsa cor, 1:500.000	=	3,20	}			
Fitas: 5 fitas CCT(1 em 1977 e 4 em 1978)= 16,00						

3 - CONSUMO IMPORTADO

Material de desenho (papel ultra fan, pena de caneta, = 7,00
filme colorido, bxp, etc.).

4 - SERVIÇO DE TERCEIROS

Trabalho de Campo

3 passagens de avião = 20,00
SP/CUIABÁ/SP

Discussão Técnica do Relatório

3 passagens de avião = 25,00
SP/BELÉM/SP

} = 171,00

Trabalho de Campo

Aluguel de carro e gasolina = 40,00
Uso do I-100 (\$2.500,00/h)=32h.(2m) = 80,00
Análise de Laboratório = 6,00

SUB TOTAL = \$ 303,05

SUB TOTAL = Cr\$ 303,05

1 PESQ./ANO 324,00

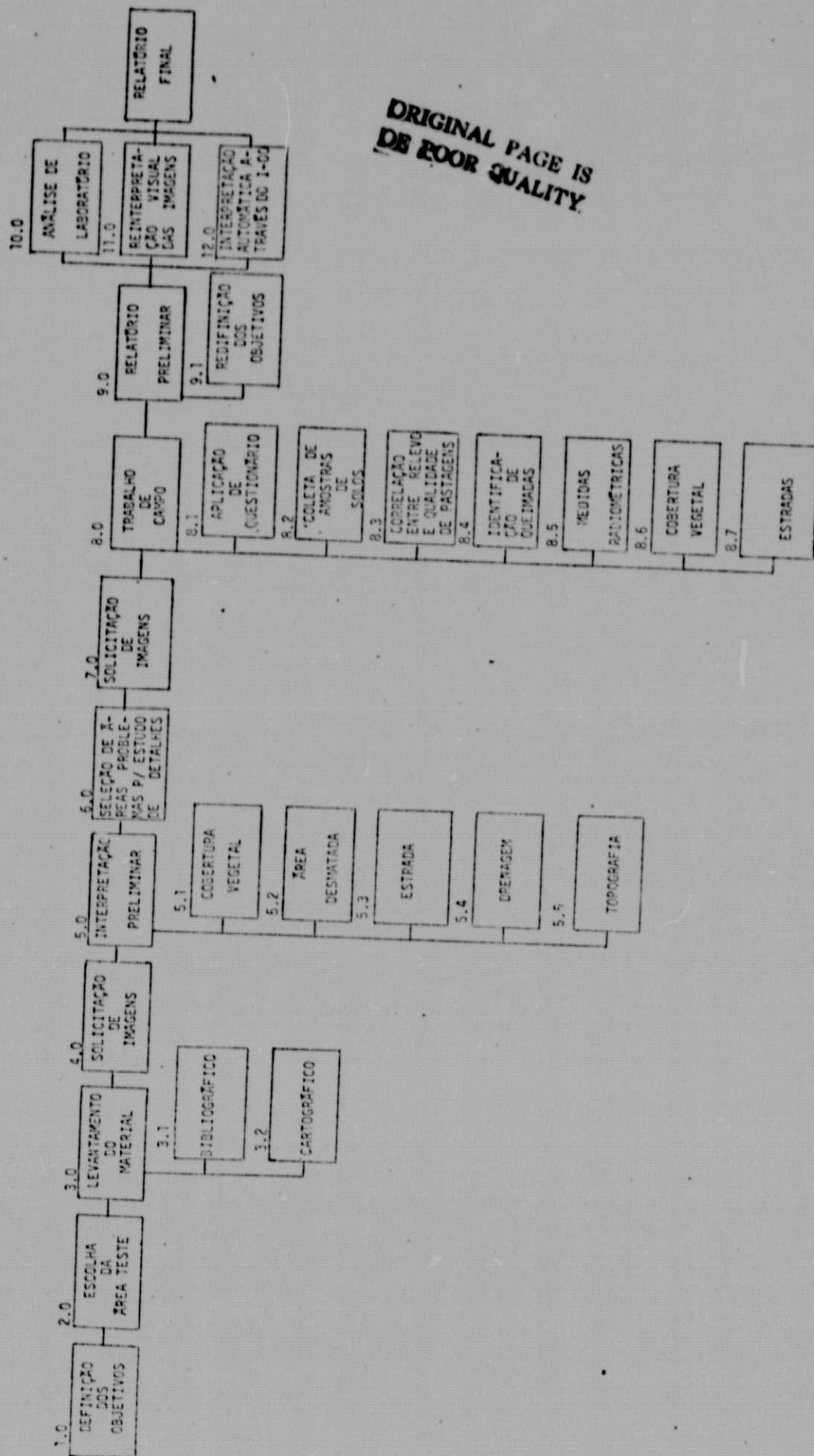
= 627,05

20% OH = 125,40

752,45

TOTAL DO PROJETO = Cr\$ 752,45

5 - DIAGRAMA DE FLUXO DE TRABALHO



ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY

CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO*

PROJETO: SUDAM

DEPTO: DSR

PROGRAMA: REFLO

(Em Cr\$ 1.000,00)

CATEGORIA ECONÔMICA	1977												TOTAL
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
3111-01-PESSOAL (CONTRATAÇÕES)													
3111-02-DESP. VARIÁVEIS (DIÁRIAS)													
3120-01-M. CONSUMO NACIONAL									4,72		0,10	0,10	4,95
3120-02-M. CONSUMO IMPORTADO											0,50	0,50	1,00
3131-00-REM. SERV. PESSOAIS													
3132-00-OUTROS SERV. TERCEIROS													
1110-00-OBRA PÚBLICAS													
1130-01-EQUIP. NACIONAIS													
1130-02-EQUIP. IMPORTADOS													
1140-01-M. PERMAN. NACIONAL													
1140-02-M. PERMAN. IMPORTADO													
TOTAL									4,74		0,60	0,60	5,94

* Apresentar também um cronograma de desembolso consolidado para o Programa.

CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO*

PROJETO: SUDAM

DEPTO: DSR

PROGRAMA: REFLO

ORIGINAL PAGE IS
OF POOR QUALITY

(Em Cr\$ 1.000,00)

CATEGORIA ECONÔMICA	1978												TOTAL
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
111-01-PESSOAL (CONTRATAÇÕES)													
111-02-DESP. VARIÁVEIS (DIÁRIAS)								72,66	1,00		1,00	13,23	85,89
120-01-M. CONSUMO NACIONAL	4,94				30,22							2,00	39,16
120-02-M. CONSUMO IMPORTADO	1,00							1,00			2,00	3,00	7,00
131-00-REM. SERV. PESSOAIS													
132-00-OUTROS SERV. TERCEIROS								60,00	27,00	27,00		25,00	139,00
140-00-OBRA PÚBLICAS													
130-01-EQUIP. NACIONAIS													
130-02-EQUIP. IMPORTADOS													
140-01-PERMAN. NACIONAL													
140-02-M. PERMAN. IMPORTADO													
TOTAL	5,94				30,22			133,66	28,00	27,00	3,00	43,23	271,05

*Apresentar também um cronograma de desembolso consolidado para o Programa.